

**Интегрированный урок  
по теме**

**Фенотип = генотип +  
окружающая среда**

**«Ненаследственна  
я изменчивость»**

(биология и информатика)

# Цель занятия:

- расширить знания о причинах, свойствах и значении изменчивости на примере ненаследственной изменчивости
- сформировать умения и навыки работы с диаграммами и графиками применительно к популяционно-статистическому методу в генетических исследованиях.

# План занятия:

1. Характеристика ненаследственной (модификационной) изменчивости.
  - 1.1 Причины изменений.
  - 1.2 Свойства изменчивости.
  - 1.3 Сравнение наследственной и ненаследственной изменчивости.
2. Популяционно-статистический метод в изучении ненаследственной изменчивости.
3. Лабораторная работа «Построение вариационного ряда и вариационной кривой»

# Ненаследственная изменчивость

- Это изменения признаков и свойств организма, обусловленные влиянием на проявление генов окружающей среды.
- **Фенотип = генотип + окружающая среда**

# Причина изменений

- изменение условий среды
- белокочанная капуста в условиях жаркого климата не образует кочана.

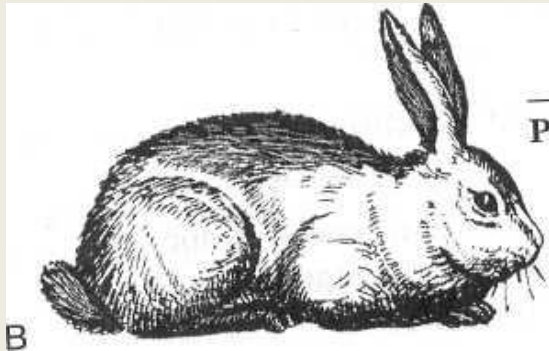
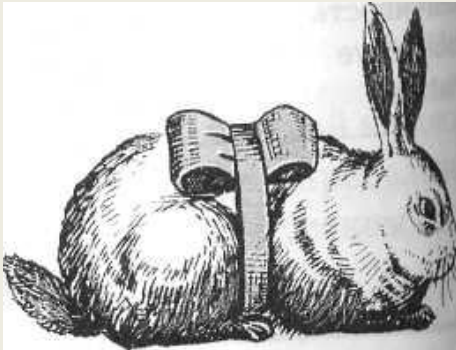
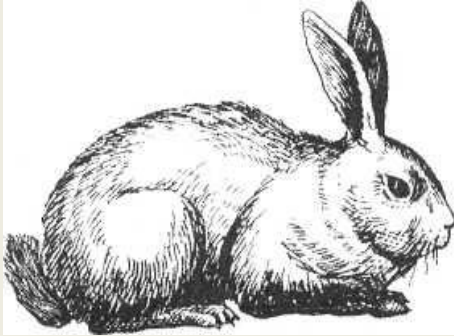
# Значение изменений

- **адаптация** – приспособление к данным условиям среды, выживание, сохранение потомства.
- Породы лошадей и коров, завезенных в горы, становятся низкорослыми.

# Свойства модификационной изменчивости.

- Ненаследуемость.
- Групповой характер изменений.
- Обусловленность пределов  
изменчивости генотипом

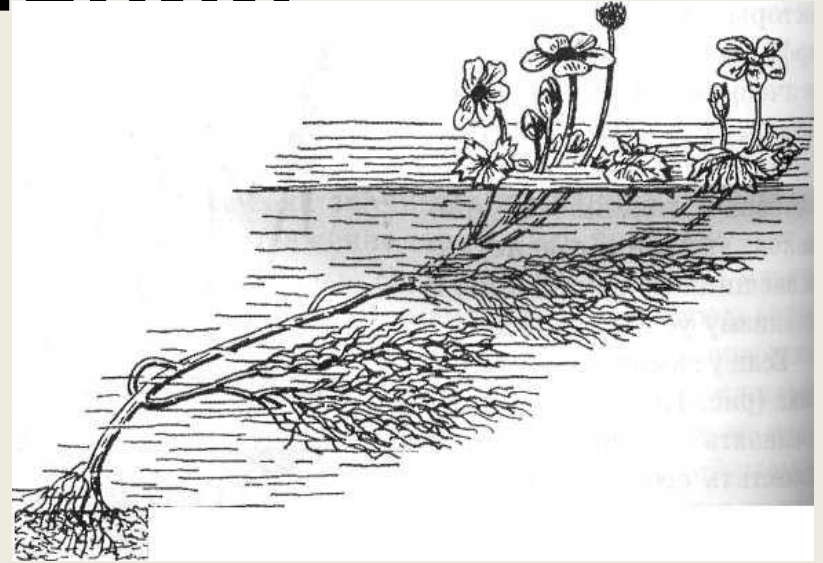
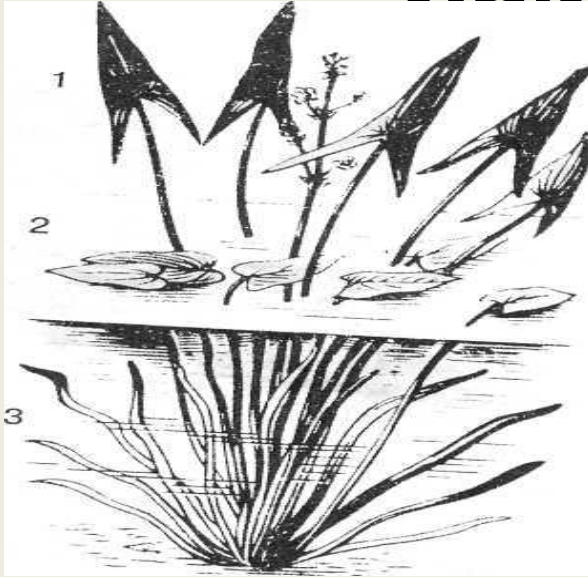
# Ненаследуемость.



- Гималайский кролик с типичной окраской шерсти.
- К выщипанному участку шерсти прикладывается холод.
- На спине появляется темноокрашенная шерсть.

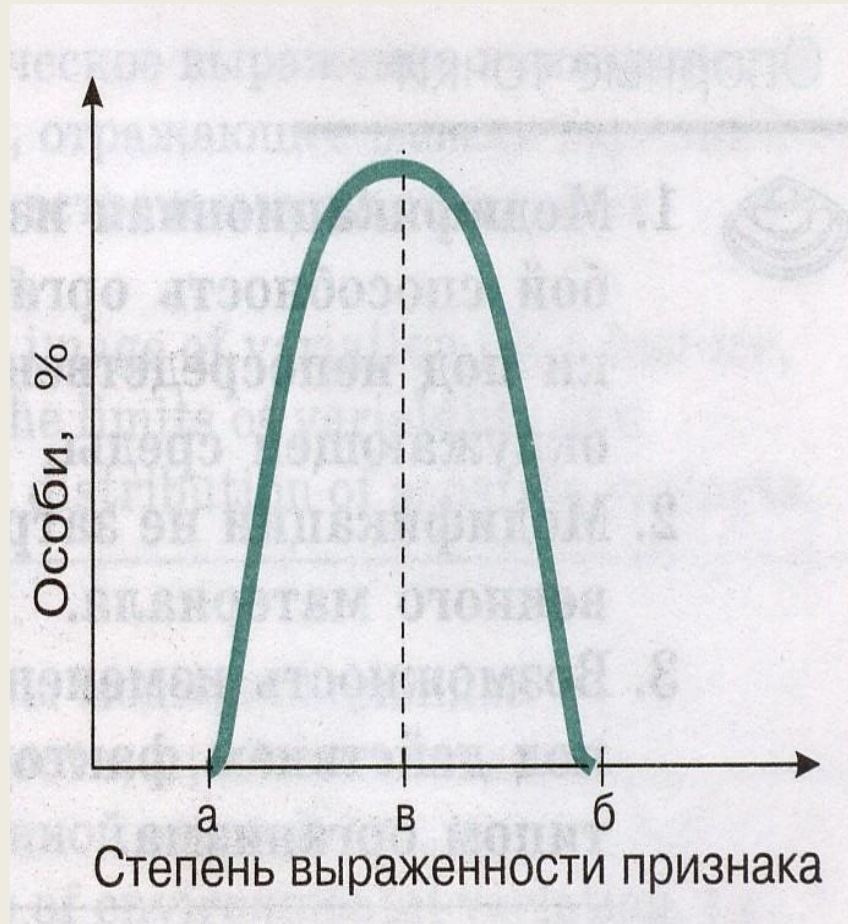


# Групповой характер изменений



- У всех стрелолистов в воде будут длинные тонкие листья, а у водяного лютика – изрезанные листья.

# Обусловленность пределов изменчивости генотипом



- **Норма реакции** — степень варьирования признака от минимального до максимального значения.

# Задание: Вставьте и объясните недостающие слова.

- Наследственная изменчивость
- Ненаследственная изменчивость
- Генотипическая
- .....
- Индивидуальная
- .....
- Неопределенная
- .....
- Мутационная
- .....

**Задание: Дайте сравнительную характеристику наследственной и ненаследственной изменчивости по плану.**

1. **Объект изменения.**
2. **Подверженность изменениям ДНК.**
3. **Возможность передачи изменений следующим поколениям.**
4. **Значение для отдельной особи, вида.**

Популяционно-статистический  
метод изучения  
ненаследственной изменчивости.

# Сущность метода.

- определение единичного значения признака (варианты проявления признака) у каждого организма выбранной группы;
- определение частоты встречаемости каждой варианты;
- построение вариационного ряда, отражающего постепенное увеличение значения признака от минимального значения к максимальному значению;
- построение вариационной кривой – графической зависимости между значением вариант и частотой их встречаемости;
- определение среднего значения признака и нормы реакции генотипа на изменение окружающей среды;
- выявление полученных закономерностей.

# Лабораторная работа

Построение вариационного ряда и  
вариационной кривой.

Проводится с использованием  
компьютерной технологии

Запускаем EXCEL

Для удобства обработки результаты  
стоит немного округлить.

- Для этого выделяем нужный нам диапазон ячеек, в котором мы будем записывать результаты измерений, и в меню «Формат» выбираем пункт «Ячейки». На вкладке «Число» выбираем числовой формат данных и количество десятичных знаков не более 1 (лучше сделать 0).



- Делаем измерение.
- Записываем результаты всех измерений в таблицу последовательно в ячейки «Исходные данные».
- Каждый НОВЫЙ результат записываем в столбец «Значение ряда».
- Выделяем диапазон столбца «Частота», совпадающий по размеру с заполненным диапазоном столбца «Значение ряда».

- Используя функцию ЧАСТОТА определим частотное распределение сделанных измерений:
- =ЧАСТОТА(данные;интервалы)
- Чтобы ввести параметр «Данные», выделяем диапазон ячеек «Исходные данные»;
- Ставим точку с запятой;
- Чтобы ввести параметр «Интервалы», выделяем соответствующий диапазон ячеек столбца «Значение ряда» и закрываем скобку.
- Нажимаем CTRL + SHIFT + ENTER , чтобы вставить функцию в выделенные ячейки.

# Построение графика частотного распределения.

- Выделяем заполненный диапазон ячеек (с заголовками) столбцов «Значение ряда» и «Частота».
- В меню «Вставка» выбираем пункт «Диаграмма».
- Выбираем тип диаграммы – гистограмму или график.
- Следуем указаниям мастера вставки диаграмм.
- Выбираем лист, на котором будет помещена диаграмма (отдельный или имеющийся).

# Заполняем ячейки результатами измерений

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr 10 Ж К Ч

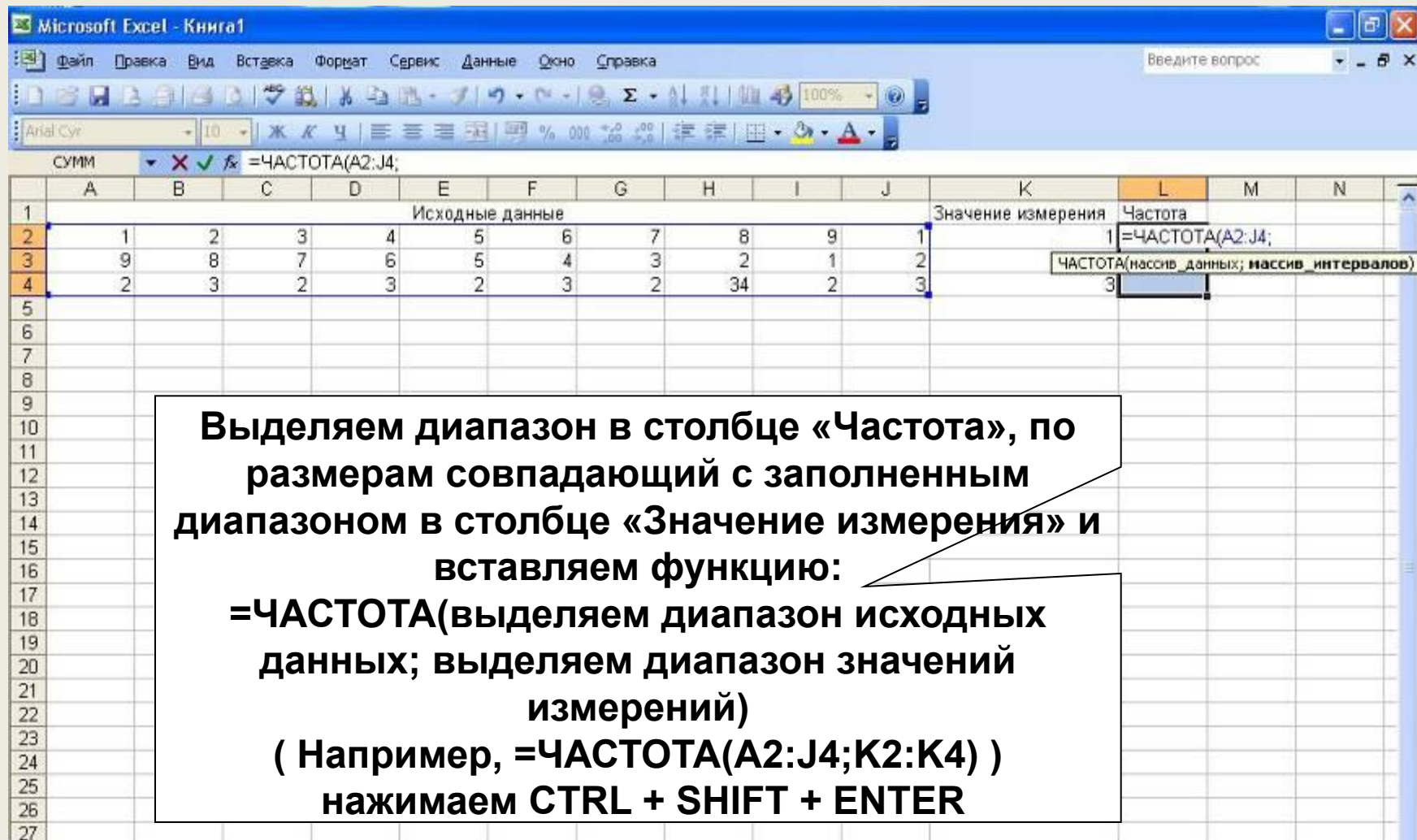
К5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1															
2					Исходные данные							Значение измерения	Частота		
3		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	1			
4		2	3	2	3	2	3	2	34	2	3	2			
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															

В этих ячейках – результаты измерений

Уникальные результаты измерений (по возрастанию)

# Вставляем функцию



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	К	L	M	N	
1	Исходные данные										Значение измерения	Частота			
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		1			
3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2					
4	2	3	2	3	2	3	2	34	2	3					

The formula bar shows: `=ЧАСТОТА(A2:J4;`

The text box contains the following instructions:

**Выделяем диапазон в столбце «Частота», по размерам совпадающий с заполненным диапазоном в столбце «Значение измерения» и вставляем функцию:**

**=ЧАСТОТА(выделяем диапазон исходных данных; выделяем диапазон значений измерений)**

**( Например, =ЧАСТОТА(A2:J4;K2:K4) )**

**нажимаем CTRL + SHIFT + ENTER**

# Распространяем функцию на все ячейки столбца

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr Шрифт 10 Ж К Ч

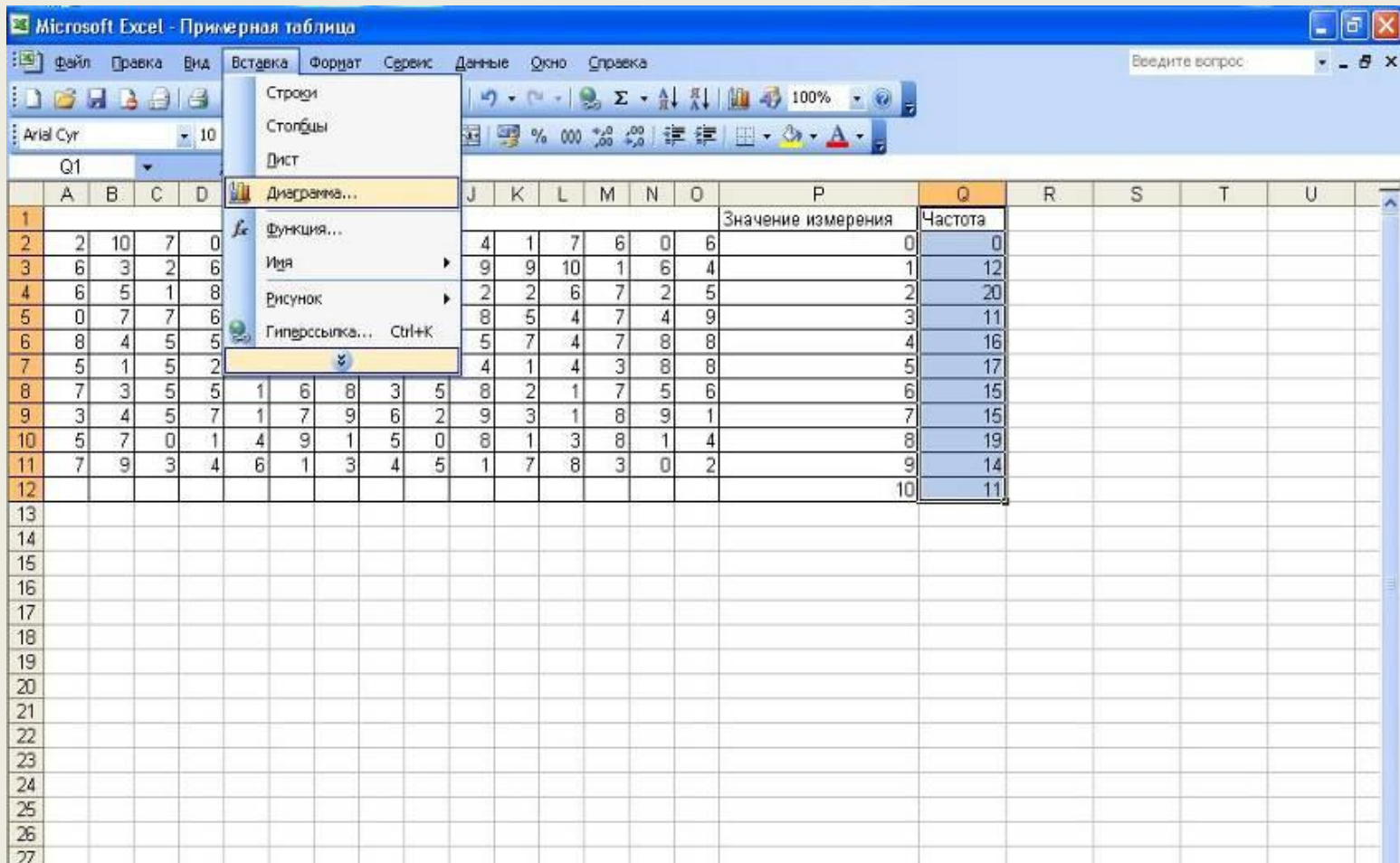
$=\text{ЧАСТОТА}(\text{A2:J4};\text{K2:K4})$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1					Исходные данные							Значение измерения	Частота		
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	3			
3		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	8			
4		2	3	2	3	2	3	2	34	2	3	6			
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															

Выделенный диапазон  
заполняется числами



# Начинаем строить диаграмму





# Выбираем тип диаграммы

Microsoft Excel - Примерная таблица

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Q1 Частота

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1																						
2		2	10	7	0	2	10	0	4													
3		6	3	2	6	6	1	5	7													
4		6	5	1	8	3	2	10	10													
5		0	7	7	6	8	0	7	4													
6		8	4	5	5	8	9	8	5													
7		5	1	5	2	2	5	3	1													
8		7	3	5	5	1	6	8	3													
9		3	4	5	7	1	7	9	6													
10		5	7	0	1	4	9	1	5													
11		7	9	3	4	6	1	3	4													
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						

Исходные данные

Значение измерения

Частота

0 2 4 6 8 10 12

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): тип диаграммы

Стандартные Нестандартные

Тип:

- Гистограмма
- Линейчатая
- График
- Круговая
- Точечная
- С областями
- Кольцевая
- Лепестковая
- Поверхность
- Пузырьковая

Вид:

График с маркерами, помечающими точки данных.

Просмотр результата

Отмена < Назад Далее > Готово

# Следуем указаниям Мастера вставки диаграмм

Microsoft Excel - Примерная таблица

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Anal Sys 10 Ж К Ч

Частота

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Исходные данные															Значение измерения	Частота				
2	2	10	7	0	2	10	0	4	6	4	1	7	6	0	6		0				
3	6	3	2	6	6	1	5	7	9	9	9	10	1	6	4		1				
4	6	5	1	8	3	2	10	10	8	2	2	6	7	2	5		2				
5	0	7	7	6	8	0	7	4	8	8	5	4	7	4	9		3				
6	8	4	5	5	8	9															
7	5	1	5	2	2	5															
8	7	3	5	5	1	6															
9	3	4	5	7	1	7															
10	5	7	0	1	4	9															
11	7	9	3	4	6	1															
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					

Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры диаграммы

Подпись данных: Заголовки, Таблица данных, Оси, Линии сетки, Легенда

Название диаграммы: Частота

Ось X (категорий): Значение

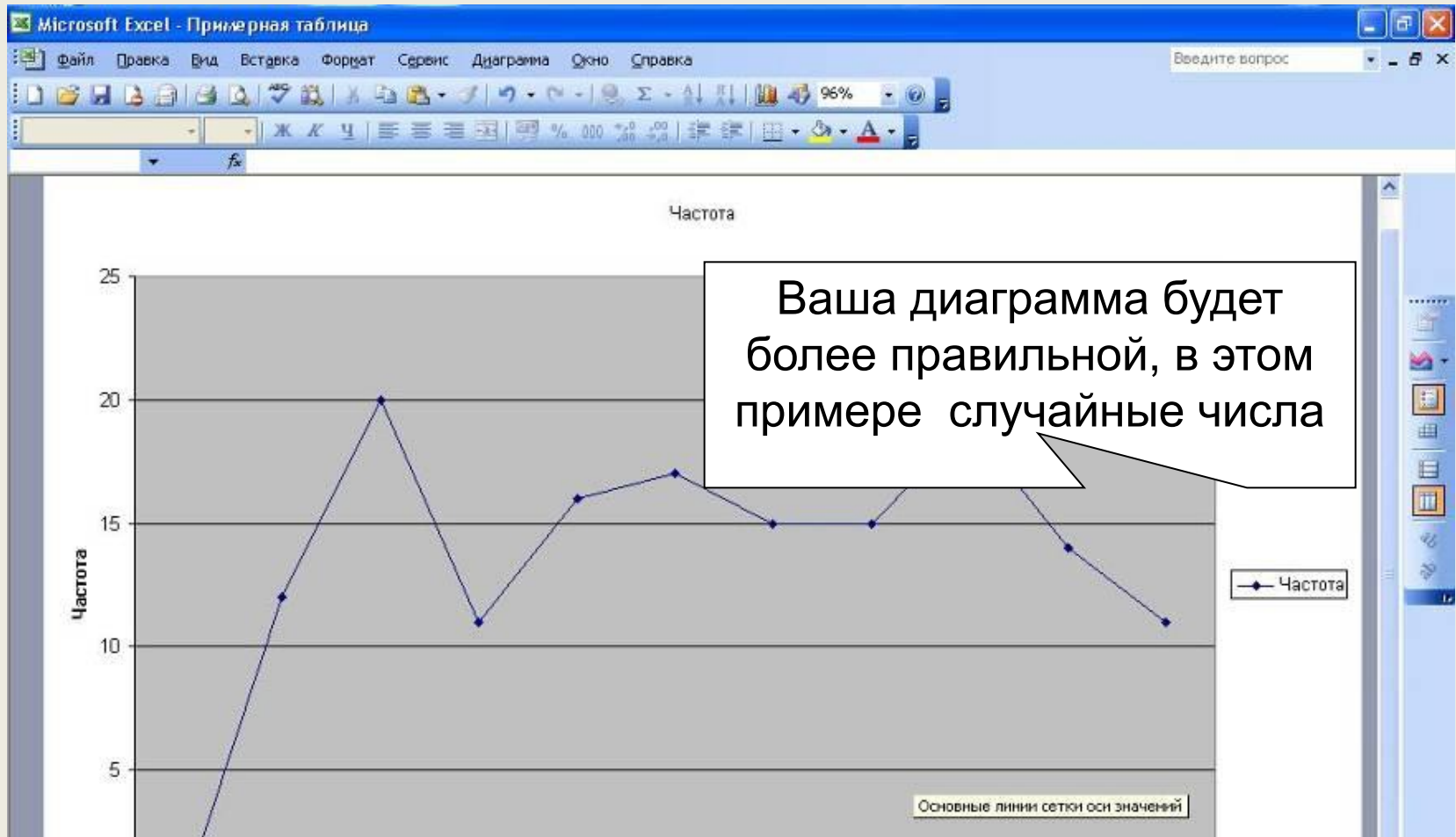
Ось Y (значений): Частота

Вторая ось X (категорий):

Вторая ось Y (значений):

Отмена < Назад Далее > Готово

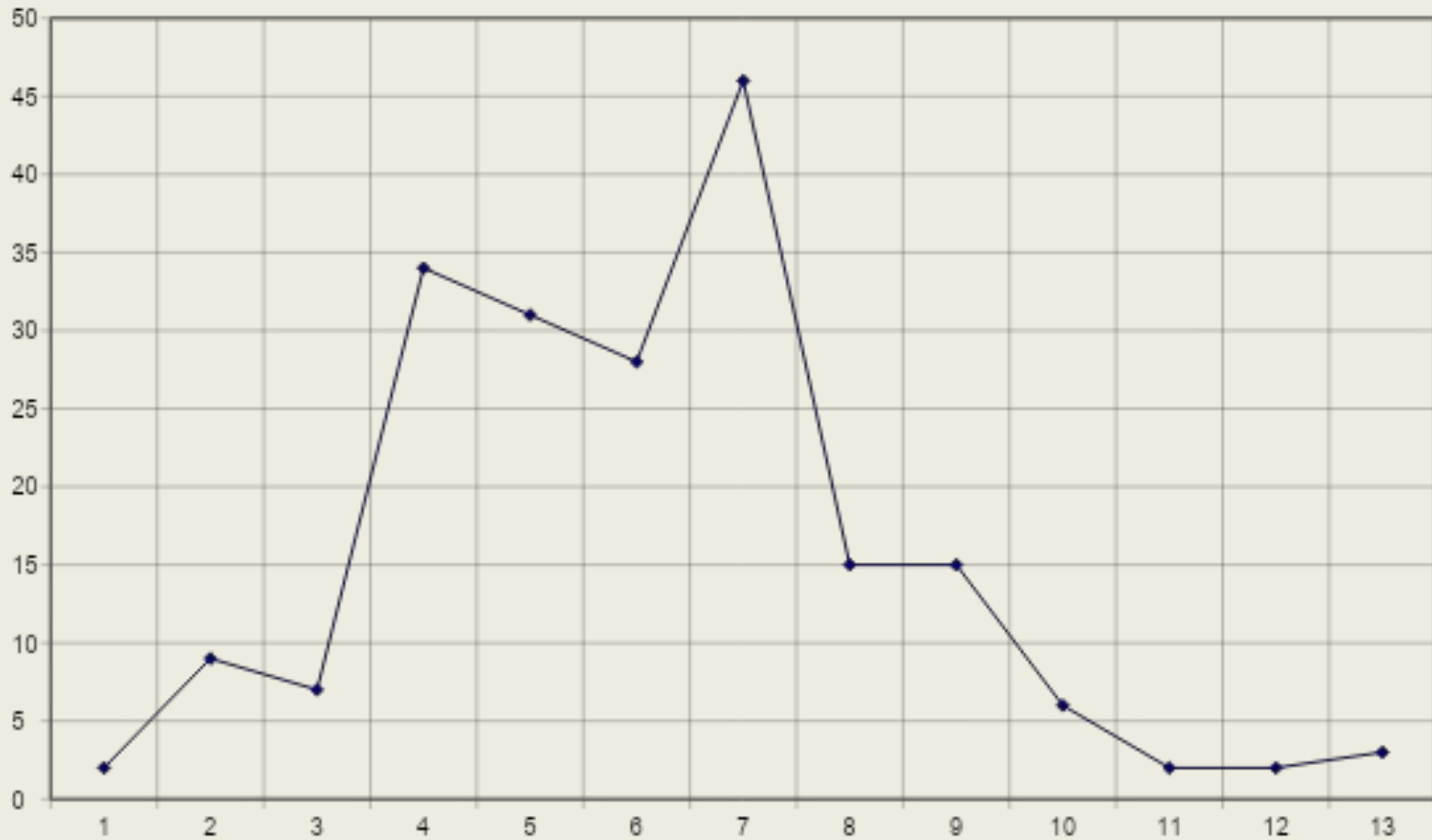
# Должно получиться что-то подобное



Результаты работы сохраняем в файл «Лабораторная работа\_Ваша Фамилия\_» на рабочем столе. после этого помещаем файл в папку «Общие документы».

Спасибо 😊

# Общий результат исследования



# Инструкции для учителя

- Данные из всех файлов, созданных учащимися, собираем в один файл.
- Уникальные результаты измерений тоже собираем из всех файлов в один, сортируем по возрастанию и удаляем ячейки с повторяющимися значениями со сдвигом вверх.
- Далее строим диаграмму аналогично тем, что построена учащимися, но уже на основе ВСЕХ собранных данных.